2024~2025 学年度苏锡常镇四市高三教学情况调研（一）

物　理

2025.03

注意事项：

考生在答题前请认真阅读本注意事项

1．本试卷包含选择题和非选择题两部分．考生答题全部答在答题卡上，答在本试卷上无效．全卷共 16 题，本次考试时间为 75 分钟，满分 100 分．

2．答选择题必须用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑．如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其它答案．答非选择题必须用书写黑色字迹的 0.5 毫米签字笔写在答题卡上的指定位置，在其它位置答题一律无效．

3．如需作图，必须用 2B 铅笔绘、写清楚，线条、符号等须加黑、加粗．

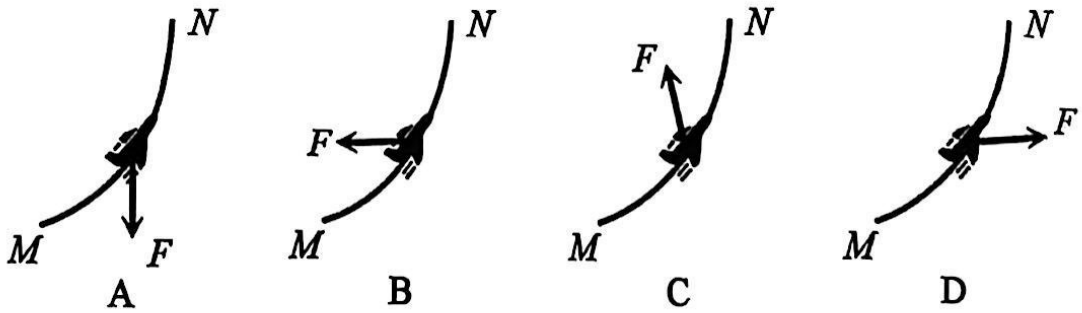
一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分．每题只有一个选项最符合题意．

1．太阳中存在一种核反应 ${}_1^2\mathrm{H}+{}_1^3\mathrm{H}\rightarrow{}_2^4\mathrm{He}+\mathrm{X}$，下列说法正确的是

A．${}_2^4\mathrm{He}$ 中有两个中子　　B．${}_2^4\mathrm{He}$ 中有四个中子

C．X 为质子　　D．X 为电子

2．2024 年 11 月，中国自主研制的歼 35A 隐形战斗机在珠海航展亮相．表演中战斗机沿着一段圆弧从 M 到 N 加速拉升，关于歼 35A 所受合力的方向，下图中可能正确的是



3．某电视节目上一男子表演“狮吼功”——用声音震碎玻璃杯．关于这一现象，下列说法中正确的是

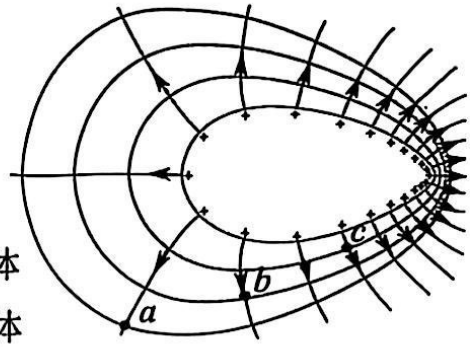
A．声音频率越低越容易震碎玻璃杯

B．声音频率越高越容易震碎玻璃杯

C．需要很大的音量才能震碎玻璃杯

D．在适当的频率下无需很大的音量就能震碎玻璃杯

4．如图所示为某带电体周围的电场线及等势面，a、b、c是电场中的三个位置，其电场强度大小分别为E_a、E_b、E_c，电势分别为φ_a、φ_b、φ_c．则



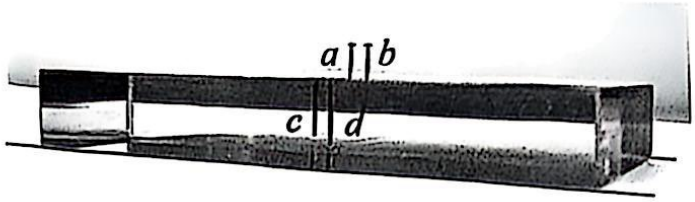
A．$E_a>E_b>E_c$

B．$\varphi_a<\varphi_b<\varphi_c$

C．在b点由静止释放电子，电子将沿电场线靠近带电体

D．在b点由静止释放电子，电子将沿电场线远离带电体

5．如图所示为“插针法测玻璃砖折射率”实验中的一个场景．接下来再插一根针，应使它同时挡住图中的



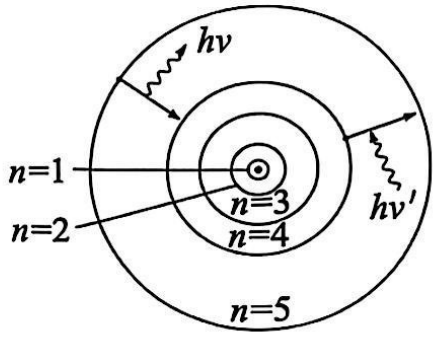
A．a、b

B．c、d

C．a、c

D．a、b、c、d

6．如图所示为玻尔的氢原子电子轨道示意图．一群处于n=4能级的原子向低能级跃迁，下列说法中正确的是



A．一共能产生3种不同的光子

B．一共能产生4种不同的光子

C．其中从能级n=4跃迁到n=1产生的光子动量最小

D．其中从能级n=4跃迁到n=1产生的光子能量最大

7．2024年6月，“嫦娥六号”实现世界首次月球背面自动采样返回，采回样品质量1935.3g．已知月球和地球的质量之比为a，半径之比为b．下列说法中正确的是

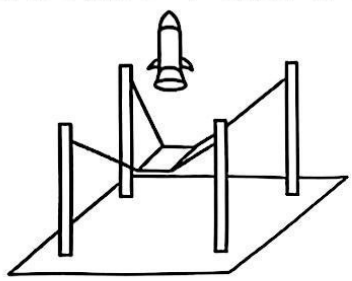
A．月球与地球的第一宇宙速度之比为$\frac{a}{b}$

B．月球与地球的第一宇宙速度之比为$\frac{a}{b^2}$

C．所采样品在月球与在地球上的重力之比为$\frac{a}{b}$

D．所采样品在月球与在地球上的重力之比为$\frac{a}{b^2}$

8．某科技小组利用弹性绳网模拟火箭回收．如图所示，“口”字形的绳网四个角各用一根弹性绳索拉住，绳索另一端固定在立柱上．将火箭模型从某高处释放，在接触绳网后下降直至最低点的过程中，下列说法中正确的是



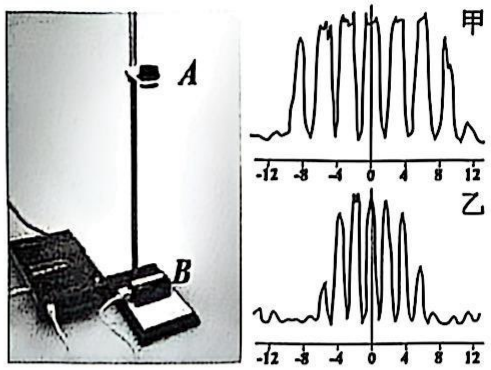
A．火箭模型接触绳网立即减速

B．火箭模型在最低点所受合力为0

C．火箭模型接触绳网后先失重后超重

D．绳网对火箭模型先做正功后做负功

9．某兴趣小组利用如图所示装置研究光的波动性，A 处为狭缝片，B 处为光强传感器，光从 A 的正上方向下射向 B．仅改变一个量，先后在电脑上获得的光强关于位置分布的图像如图中甲、乙所示，下列判断中可能正确的是



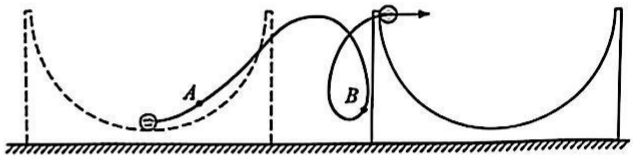
A．A 处为单缝，甲图对应的缝宽小

B．A 处为单缝，甲图对应的光源频率高

C．A 处为双缝，甲图对应的双缝间距大

D．A 处为双缝，甲图对应的 AB 距离大

10．质量为 M 的半圆形凹槽静置在光滑水平面上，质量为 m 的光滑小球静止在凹槽底部．初始时刻给小球一个水平初速度 v_0，计算机模拟得到小球的部分轨迹如图，已知图中轨迹顶点与凹槽端口等高，则



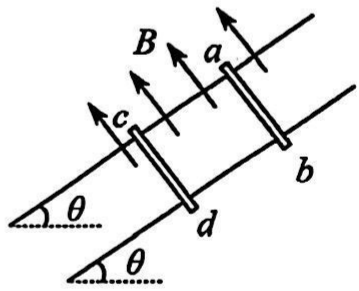
A．$m > M$

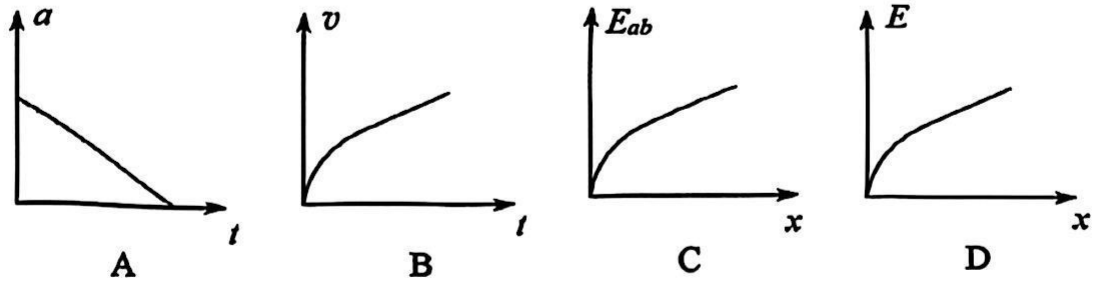
B．仅增大 M 值后重新模拟，小球能飞离凹槽

C．长时间观察，有些时间段内凹槽对地向左运动

D．小球从图中 A 到 B 运动过程中，凹槽先加速后减速

11．如图所示，两根足够长光滑平行金属导轨与水平面成 $\theta=30°$，导轨上放置两根质量均为 m、电阻均为 R 的导体棒 ab、cd，导轨电阻不计，并处在垂直于导轨平面的匀强磁场中．$t=0$ 时刻，在 ab 棒上施加一沿导轨平面向上大小为 mg 的恒力，同时释放 cd 棒．下列图像中，a、v、x、E_{ab} 分别为 ab 棒的加速度、速度、位移和机械能，E 为 ab、cd 棒组成系统的机械能，可能正确的是





A　　B　　C　　D

二、非选择题：共 5 题，计 56 分．其中第 12 题-第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位．

12．（15 分）小明利用某手机软件研究向心加速度，如图 1 所示．绷紧细线，将手机拉开某一角度后由静止释放，使之绕水平悬梁 AB 摆动至最低点，细线碰到水平挡杆 CD 后继续摆动，在手机软件上观察记录细线碰挡杆后瞬间手机的向心加速度大小 a，测量手机上边缘到挡杆 CD 的距离 l．改变 CD 的高度，将手机拉开到同一角度后由静止释放，重复实验．

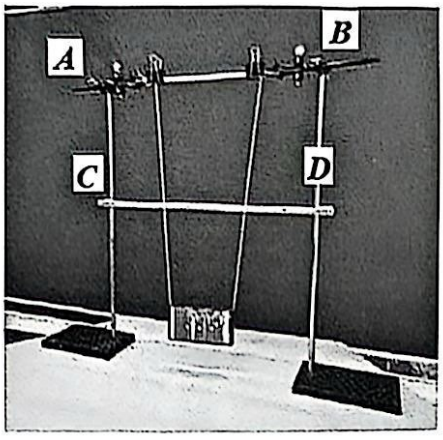


图 1



图 2

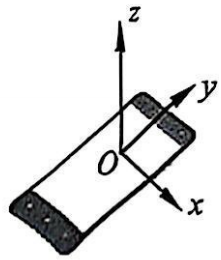


图 3

（1）某次实验测量 l 时，毫米刻度尺的 0 刻度对齐挡杆的下边缘，手机上边缘对应刻度尺位置如图 2 所示，则 l= ▲ cm.

（2）已知手机软件的 x、y、z 三个正方向如图 3 所示，则小明在该实验中应该读取 ▲ （选填“x”、“y”、“z”）轴加速度的数据．

（3）根据得到的数据由电脑描点作出 $\frac{1}{a}$-l 图，数据拟合获得图像及表达式如图 4 所示，则该图线斜率表示的物理意义为 ▲ .

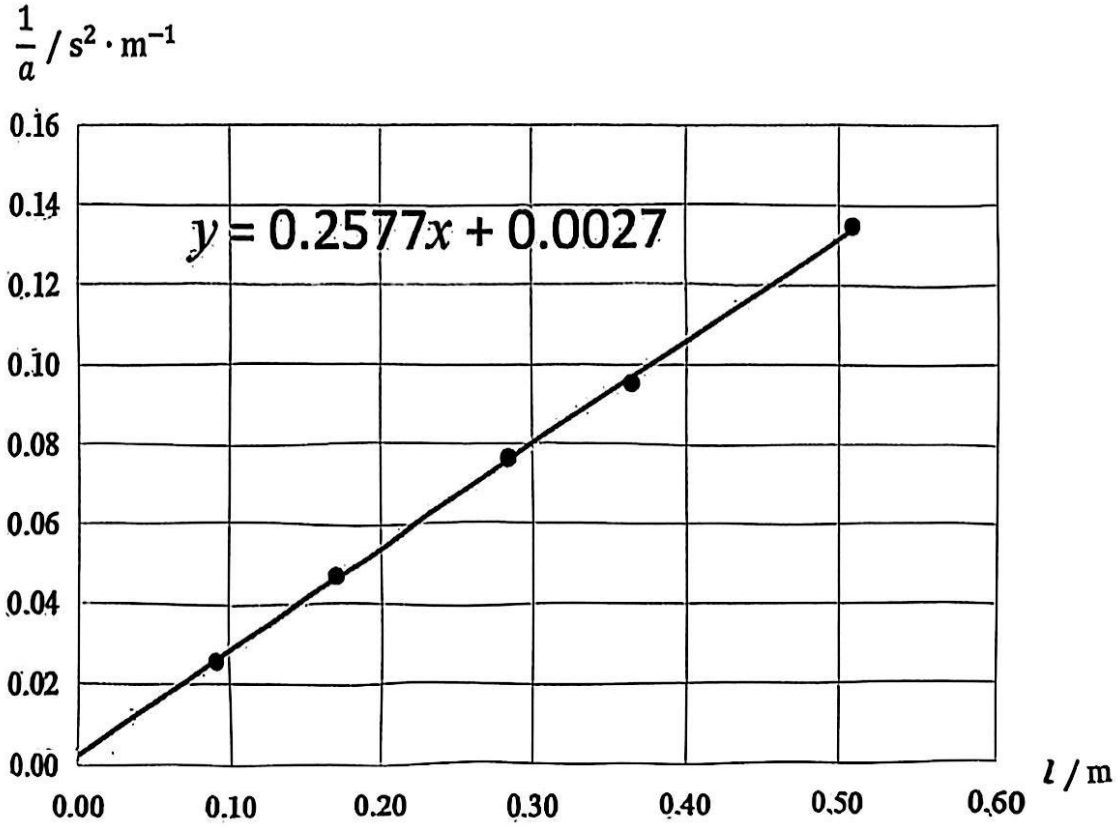


图 4

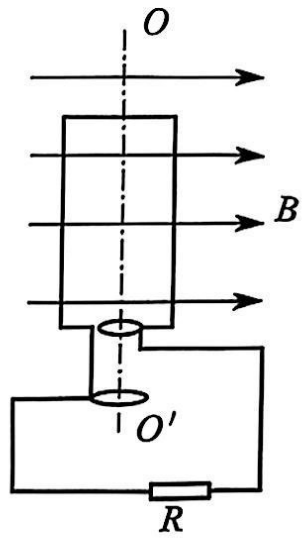
（4）小明认为图像不过原点的原因，是手机加速度传感器位置在手机上边缘的下方某距离所致．根据图 4 估计该距离约为__▲__cm．

（5）在操作过程中，手机每次拉开的角度都需要与第一次相同，请说明理由．

13．（6 分）如图所示，一单匝矩形线框面积为 S，电阻为 r，在磁感应强度为 B 的匀强磁场中以角速度 ω 绕 OO' 轴匀速转动．已知外电路电阻为 R，求：

（1）该电路中电动势的最大值 E_M；

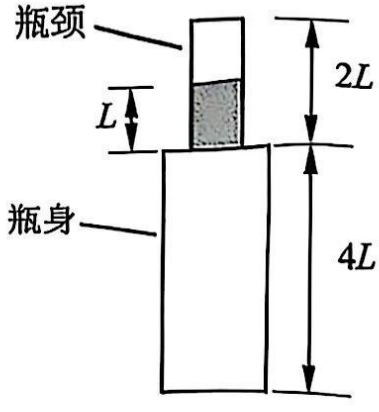
（2）电阻 R 的电功率 P．



14．（8 分）如图所示，一开口长颈薄壁玻璃瓶，瓶身长度为 $4L$，横截面积为 $4S$，瓶颈长度为 $2L$，横截面积为 S．现将一长度为 L 的轻质软木塞从瓶口处缓慢塞入瓶颈，直至软木塞下表面恰好到达瓶身和瓶颈的交界处，撤去外力，此后软木塞保持静止状态．在此过程中瓶内气体温度始终不变，且没有漏气．已知大气压强为 p_0，求撤去外力后：

（1）瓶内气体压强的大小 p_1；

（2）软木塞和瓶颈之间摩擦力的大小 f_1．

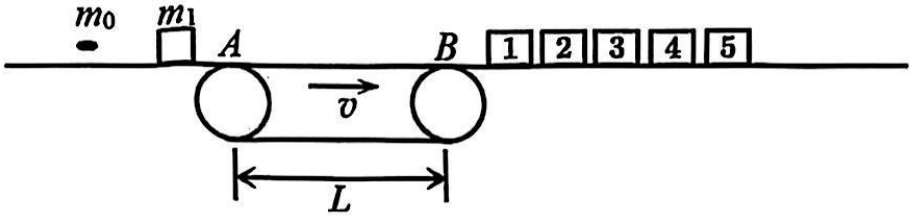


15. （12 分）如图所示，一长度 L=25m 的传送带以 v=8m/s 的速度顺时针传动，传送带左右两侧均与光滑水平平台平滑连接．左侧水平面上有一质量 m_1=0.92kg 的木块，其与传送带之间的动摩擦因数 μ=0.4，右侧平台均匀排列 5 个质量 M=3kg 的铁块．一质量 m_0=0.08kg 的子弹以 v_0=200m/s 的速度射向木块并留在木块内，假设木块（含子弹）与铁块、铁块之间均发生弹性正碰，取 g=10m/s^2．求：

（1）子弹打入木块 m_1 过程中系统损失的动能 $E_{损}$；

（2）木块第一次到达传送带右端 B 点时速度的大小 v_1；

（3）全过程木块与传送带间因摩擦产生的总热量 Q.

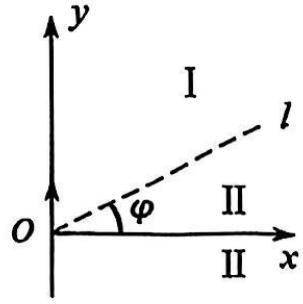


16. （15 分）如图所示，平面直角坐标系 xOy 内，过原点的直线 l 与+x 轴的夹角为 φ（$0<\varphi<\frac{\pi}{4}$），将 y 轴右侧分成上下两个区域Ⅰ和Ⅱ．Ⅰ区（含+y 轴）中有垂直纸面向外的匀强磁场，磁感应强度为 B．Ⅱ区有垂直纸面方向的匀强磁场，磁感应强度可调．现将一个质量为 m、电量为+q 的带电粒子 P 从 O 点沿+y 方向以初速度 v_0 射出，带电粒子重力不计．

（1）若使Ⅱ区磁感应强度为 0，求 P 到达 x 轴的位置；

（2）若使 P 不能到达 x 轴，求Ⅱ区磁场的磁感应强度应满足的条件；

（3）将Ⅱ区磁场调成与Ⅰ区相同，并使整个空间均匀分布黏性介质．P 仍从 O 点沿+y 方向以初速度 v_0 射出，运动中受到大小正比于速率（比例系数为常数 k，未知）、方向与速度反向的介质阻力作用，且 P 速度第一次沿-y 方向的位置在直线 l 上．求比例系数 k 的大小及粒子最终停止的位置坐标．



2024~2025 学年度苏锡常镇四市高三教学情况调研（一）

物理参考答案及评分标准

一、单项选择题：共 11 题，每小题 4 分，共计 44 分．每小题只有一个选项最符合题意．

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	A	C	D	B	B	D	D	C	D	B	C

二、非选择题：共 5 小题，计 56 分．其中第 13 题-第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位．

12.（1）36.48　（36.44-36.49）

（2）x

（3）（碰到挡杆时）速度平方的倒数

（4）1（1.0、1.1 也算对，有效数字不作要求）

（5）应使每次碰到挡杆时的速度大小均相同

评分标准：每小题 3 分

13.（6 分）（1）电动势最大值的大小$E_m = BS\omega$----------2 分

（2）流过电阻 R 电流有效值大小$I = \frac{E_m}{\sqrt{2}(R+r)} = \frac{BS\omega}{\sqrt{2}(R+r)}$----------2 分

（算出电动势或者电压有效值都得分）

电阻R电功率的大小$P = I^2R = \left(\frac{BS\omega}{\sqrt{2}(R+r)}\right)^2 R = \frac{B^2S^2\omega^2}{2(R+r)^2}R$----------2 分

14.（8 分）（1）初始时瓶内气体压强大小为p_0

初始时瓶内气体体积$V_0 = 16SL + S \times 2L = 18SL$

塞入软木塞至相应位置，瓶内气体体积$V_1 = 16SL$，

塞入软木塞的过程为等温变化，由$p_0V_0 = p_1V_1$----------2 分

可知$p_1 = \frac{9}{8}p_0$----------2 分

（2）对软木塞进行受力分析$p_1S = p_0S + f_1$----------2 分

得 $f_1 = \frac{1}{8}p_0S$----------2 分

15.（12 分）（1）对子弹打入木块的过程运用动量守恒定律 $m_0v_0=（m_0+m_1）v_{共}$--------1 分

$$可知v_{共}=\frac{m_0}{m_0+m_1}v_0=16\text{m/s}$$

根据能量守恒可知，此过程中损失的动能

$$E_{损}=\frac{1}{2}m_0{v_0}^2-\frac{1}{2}(m_0+m_1){v_{共}}^2=1472\text{J}$$----------2 分

（2）木块（含子弹）m 滑上传送带，由 $\mu mg=ma$ 得 $a=\mu g=4\text{m/s}^2$----------1 分

由 $2ax={v_{共}}^2-v^2$ 可知 $x=24\text{m}<25\text{m}$----------1 分

所以木块 m 第一次到达传送带右侧速度为 8m/s----------1 分

（3）木块从左滑上传送带减速时间为 $t_0=\frac{v_{共}-v}{a}=2\text{s}$

该过程传送带的位移 $x_{传}=vt_0=16\text{m}$

木块与传送带之间的相对位移大小 $\Delta x_0=L-x_{传}=8\text{m}$

木块与传送带之间的摩擦力大小 $f=\mu mg=4\text{N}$

所以该过程中产生的热量 $Q_0=f\Delta x_0=32\text{J}$----------1 分

m 与 1 号铁块发生弹性碰撞，由

$$mv_0=mv_{木1}+Mv_{铁1}$$

$$\frac{1}{2}m{v_0}^2=\frac{1}{2}m{v_{木1}}^2+\frac{1}{2}M{v_{铁1}}^2$$----------2 分

可知 $v_{木1}=\frac{m-M}{m+M}v_0=-\frac{1}{2}v_0=-4\text{m/s}$，$v_{铁1}=\frac{2m}{m+M}v_0=\frac{1}{2}v_0=4\text{m/s}$

接着 1 号铁块与 2 号铁块发生弹性碰撞，由于质量相等，发生速度交换，1 号静止，2 号获得速度4m/s，2 号再与 3 号发生速度交换，依次类推，最终 5 号获得4m/s的速度滑走，1 至 4 号铁块均静止；

m 则反弹后向左滑上传送带，先向左减速后向右加速，回到 B 点速度大小与 $v_{木1}$ 大小相同，

继续碰撞铁块 1，由弹性碰撞规律可知，$v_{木2}=-\frac{1}{2}\left|v_{木1}\right|=-2\text{m/s}$，$v_{铁2}=\frac{1}{2}\left|v_{木1}\right|=2\text{m/s}$，

后续铁块间发生弹性碰撞，由于质量相等，发生速度交换，最终 4 号获得2m/s的速度滑走，1 至 3 号铁块均静止；

以此类推木块每次碰到 1 号铁块后速度大小均减少为原来的一半，直至铁块 1 滑走；

木块第一次碰 1 号铁块之后反弹向左滑上传送带并从右侧滑出所用时间 $t_1=\frac{2\left|v_{木1}\right|}{a}=2\text{s}$，

这段时间木块的位移是0，传送带的位移 $x_{传1}=vt_1=16\text{m}$，故相对位移 $\Delta x_1=x_{传1}=16\text{m}$

木块第二次碰1号铁块之后反弹向左滑上传送带并从右侧滑出所用时间 $t_2=\frac{2|v_{木2}|}{a}=1\text{s}$

这段时间木块的位移是0，传送带的位移 $x_{传2}=vt_2=8\text{m}$，故相对位移 $\Delta x_2=x_{传2}=8\text{m}$

以此类推，每次木块与传送带相对位移依次为前面的一半。

所以总的相对位移 $\Delta x_{总}=16+16\times\frac{1}{2}+16\times\left(\frac{1}{2}\right)^2+16\times\left(\frac{1}{2}\right)^3+16\times\left(\frac{1}{2}\right)^4$

故这段时间产生的总热量 $Q_1=f\Delta x_{总}=4\text{N}\times\frac{16\times\left(1-\left(\frac{1}{2}\right)^5\right)}{1-\frac{1}{2}}=124\text{J}$ ----------2分

全过程木块 m 与传送带间因摩擦产生的总热量

$Q=Q_0+Q_1=32\text{J}+124\text{J}=156\text{J}$ ----------1分

16.（15分）解：（1）如图1，磁场中，$qv_0B=m\frac{v_0^2}{R}$ ----------1分

几何关系 $x_0=R+\frac{R}{\cos 2\varphi}$ ----------1分

可得 $x_0=\frac{mv_0(1+\cos 2\varphi)}{qB\cos 2\varphi}$ ----------1分

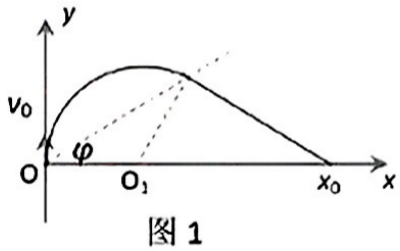


图1

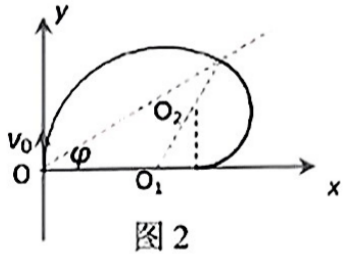


图2

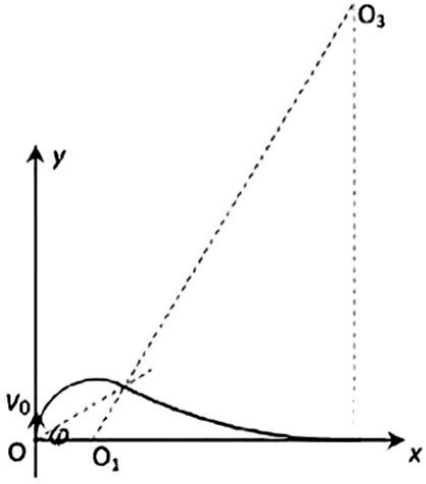


图3

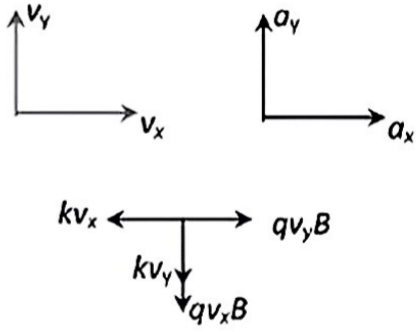


图4

（2）若Ⅱ区磁场垂直纸面向外，$qv_0B_{10}=m\frac{v_0^2}{R_1}$

临界：恰到达 x 轴，如图2，$R=\frac{R_1}{\sin 2\varphi}+R_1$ ----------1分

解得 $B_{10}=\frac{1+\sin 2\varphi}{\sin 2\varphi}B$，条件：$B_1>\frac{1+\sin 2\varphi}{\sin 2\varphi}B$ ----------1分

若Ⅱ区磁场垂直纸面向里，$qv_0B_{20}=m\frac{{v_0}^2}{R_2}$

临界：恰到达 x 轴，如图3，$R=\frac{R_2}{\sin 2\varphi}$-$R_2$----------1 分

解得$B_{20}=\frac{1-\sin 2\varphi}{\sin 2\varphi}B$，条件：$B_2>\frac{1-\sin 2\varphi}{\sin 2\varphi}B$----------1 分

（3）设某时刻粒子沿两轴的速度分量分别为v_x和v_y，如图4，

由牛顿第二定律，$qv_yB-kv_x=ma_x$----------1 分

$-qv_xB-kv_y=ma_y$----------1 分

（写出两个方向的动量定理同样得分）

取极短时间 Δt，$qv_yB\bullet\Delta t-kv_x\bullet\Delta t=ma_x\bullet\Delta t$ ，$-qv_xB\bullet\Delta t-kv_y\bullet\Delta t=ma_y\bullet\Delta t$

得：$qB\bullet\Delta y-k\bullet\Delta x=m\bullet\Delta v_x$①

$-qB\bullet\Delta x-k\bullet\Delta y=m\bullet\Delta v_y$②

第一次 x 方向速度为零时位于（x_0，y_0），①式累加有$qBy_0-kx_0=0$

注意到$\tan\varphi=\frac{y_0}{x_0}$，

得：$k=qB\tan\varphi$----------2 分

最后停于$(x_1,\ y_1)$，①、②累加可得$qBy_1-kx_1=0$　　$-qBx_1-ky_1=m（0-v_0）$

注意到$\tan\varphi=\frac{y_1}{x_1}$

得：$x_1=\frac{mv_0}{qB（1+\tan^2\varphi）}=\frac{mv_0}{qB}\cos^2\varphi$，----------2 分

$y_1=\frac{mv_0\tan\varphi}{qB（1+\tan^2\varphi）}=\frac{mv_0}{qB}\sin\varphi\cos\varphi$----------2 分